

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 101 11 295 A 1(5) Int. Cl.⁷:
H 02 K 9/00
H 05 K 7/20

(21) Aktenzeichen: 101 11 295.5
 (22) Anmeldetag: 9. 3. 2001
 (23) Offenlegungstag: 26. 9. 2002

(71) Anmelder:
 Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
 (74) Vertreter:
 Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469 Stuttgart

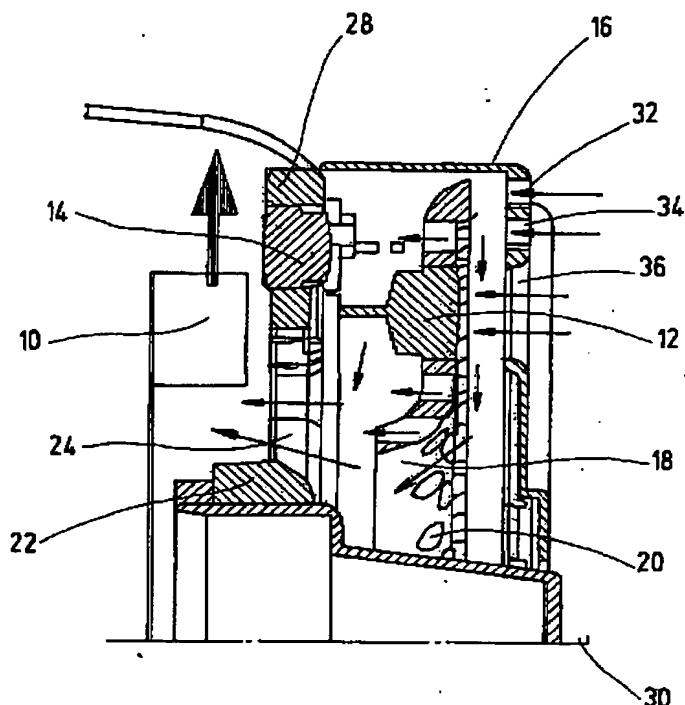
(72) Erfinder:
 Braun, Horst, Dr., 70469 Stuttgart, DE; Scholzen, Holger, 71701 Schwieberdingen, DE; Hellekes, Eugen, 70499 Stuttgart, DE; Hoefs, Roland, 74354 Besigheim, DE
 (56) Entgegenhaltungen:
 DE-AS 12 53 806
 DE 198 28 518 A1
 DE 44 25 389 A1
 DE 31 37 172 A1
 GB 23 52 880 A
 US 44 18 295
 EP 01 25 834 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Anordnung zum Kühlen eines Gleichrichters

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Kühlen eines Gleichrichters einer elektrischen Maschine mit einem Lüfter (10), der um eine Achse drehbar ist, wobei Luft in axialer Richtung in den Lüfter einströmt und in radia-
ler Richtung aus dem Lüfter ausströmt, Gleichrichterdi-
oden (12, 14), die in axialer Strömungsrichtung bezüglich
des Lüfters (10) stromaufwärts angeordnet sind, und ei-
ner Schutzkappe (16), die die Gleichrichterdioden (12, 14)
zumindest teilweise umgibt, wobei die Schutzkappe (16)
ein axiales Einströmen von Luft gestattet und ein radiales
Einströmen von Luft im Wesentlichen verhindert, so dass
im Normalbetrieb ein im Wesentlichen axiales Einströ-
men von Luft erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Kühlen eines Gleichrichters einer elektrischen Maschine mit einem Lüfter, der um eine Achse drehbar ist, wobei Luft in axialer Richtung in den Lüfter einströmt und in radialer Richtung aus dem Lüfter ausströmt, Gleichrichterdielen, die in axialer Strömungsrichtung bezüglich des Lüfters stromaufwärts angeordnet sind, und einer Schutzkappe, die die Gleichrichterdielen zumindest teilweise umgibt.

Stand der Technik

[0002] Beim Betrieb elektrischer Maschinen kommt es naturgemäß zu einer Wärmeentwicklung. Man ist bestrebt, diese Wärme abzuführen. Zu diesem Zweck werden häufig Lüfter verwendet, wobei diese um die Achse der elektrischen Maschine drehbar gelagert sind. Bei der Drehung des Lüfters strömt Luft in axialer Richtung in den Lüfter ein und in radialer Richtung aus dem Lüfter aus.

[0003] Bei Generatoren, die in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, sind die Gleichrichter zum Erzeugen einer Gleichspannung an den Generatoren angebaut. Die Gleichrichterdielen sind beispielsweise bei luftgekühlten Klauenpolgeneratoren in Kühlkörpern eingebettet, um die Verlustwärme der Dielen auf eine möglichst große Oberfläche zu verteilen. Diese Kühlkörper sind im Kühlstrom angeordnet, der durch den Lüfter erzeugt wird. Die von den Dielen erzeugte Wärme wird also letztlich entweder direkt oder indirekt über den Kühlkörper an die vorbeiströmende Luft abgegeben. Eine Möglichkeit, eine große Kühlwirkung zu erzielen, besteht darin, einen möglichst großen Kühlstrom bereitzustellen. Dies hat allerdings den Nachteil, dass mit zunehmendem Kühlstrom die Strömungsgeräusche ebenfalls zunehmen.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung baut auf der gattungsgemäßen Anordnung dadurch auf, dass die Schutzkappe ein axiales Einströmen von Luft gestattet und ein radiales Einströmen von Luft im Wesentlichen verhindert, so dass im Normalbetrieb ein im Wesentlichen axiales Einströmen von Luft erfolgt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass radial aus der Anordnung ausgetretene erwärmte Luft nicht erneut durch die Schutzkappe angesaugt wird. Somit wird stets kalte Kühl Luft für die Kühlung zur Verfügung stehen. Bei der Verwendung von kalter Luft kommt man beim selben Kühlungseffekt mit einer geringeren Strömungsmenge aus. Dies führt zu einer Absenkung des Strömungsgeräusches.

[0005] Vorzugsweise wird die einströmende Luft zumindest teilweise direkt den Gleichrichterdielen zugeführt. Die Wärme wird also an den Stellen abgeführt, an denen sie tatsächlich entsteht.

[0006] Die erfindungsgemäße Anordnung ist vorzugsweise derart weitergebildet, dass ein Kühlkörper vorgesehen ist, der Gleichrichterdielen trägt, und dass die einströmende Luft zumindest teilweise dem Kühlkörper zugeführt wird. Der Kühlkörper, der zum Beispiel als Pluskühlkörper oder als Minuskühlkörper ausgelegt ist, dient also zunächst der Kühlung der Gleichrichterdielen. Die einströmende Luft kann dann durch Kühlung des Kühlkörpers die Gleichrichterdielen kühlen. Auf diese Weise wird neben der direkten Kühlung der Gleichrichterdielen eine indirekte Kühlung der Gleichrichterdielen über den Kühlkörper zur Verfügung gestellt.

[0007] Vorzugsweise ist der die Gleichrichterdielen tragende Kühlkörper mit einer Vielzahl von Bohrungen verse-

hen. Diese Bohrungen vergrößern die Oberfläche des Kühlkörpers, so dass eine größere Oberfläche für die Wärmeübertragung zur Verfügung steht. Ebenfalls lässt sich durch die Bohrungen der zur Verfügung stehende freie Strömungsquerschnitt für die Kühl Luft beeinflussen.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der die Gleichrichterdielen tragende Kühlkörper den Luftstrom in den Nabenhörnchen der elektrischen Maschine leitet. Der Luftstrom kann auf diese Weise die von dem Kugellager der elektrischen Maschine erzeugte Wärme abführen.

[0009] In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Vorteil, wenn der Nabenhörnchen mit Kühlrippen versehen ist.

[0010] Ferner ist es nützlich, wenn Gleichrichterdielen von einem Lagerschild getragen werden. In dem Fall, dass der die Gleichrichterdielen tragende Kühlkörper ein Pluskühlkörper ist, werden von dem Lagerschild vorzugsweise die Minusdielen getragen. Im umgekehrten Fall ist es möglich, dass von dem Lagerschild die Plusdielen getragen werden. Im ersten Fall dient der Lagerschild somit als Wärmeneske für die in den Minusdielen erzeugte Wärme. Weiterhin ist die Anordnung der Minusdielen im Lagerschild nützlich, da sie auf diese Weise ebenfalls in der Nähe des Lüfters angeordnet sind. Somit wird ein effizienter Wärmeabtransport von den Minusdielen sichergestellt. Im umgekehrten Fall, dass nämlich die Plusdielen in dem Lagerschild angeordnet sind, dient der Lagerschild als Wärmeneske für die in den Plusdielen erzeugte Wärme. Es sind dieselben Vorteile zu nennen wie in dem Fall, dass die Minusdielen von dem Lagerschild getragen werden.

[0011] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine besondere Gestaltung der Schutzkappe eine effiziente Nutzung der Kühl Luft begünstigt werden kann. Einerseits wird verhindert, dass aus dem System austretende Luft wieder eingesaugt wird. Andererseits kann Luft direkt den wärmeerzeugenden Quellen, das heißt den Dielen zugeführt werden, wobei ferner der Luftstrom weiteren Wärmequellen, etwa dem Kugellager der elektrischen Maschine zuleitbar ist. Die Wärmeabfuhr direkt von den Wärmequellen kann dann auch durch Wärmenesken unterstützt werden, die entweder von dem Pluskühlkörper beziehungsweise von dem Lagerschild zur Verfügung gestellt werden.

Zeichnungen

[0012] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitende Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführungsform beispielhaft erläutert.

[0013] Dabei zeigt:

[0014] Fig. 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die obere Hälfte eines Gleichrichters zur Verwendung mit einer elektrischen Maschine. Die Mittellinie, welche gleichzeitig die Achse der Anordnung darstellt ist mit 30 bezeichnet. Die Anordnung umfasst einen Lüfter 10. Es sind Gleichrichterdielen 12, 14 vorgesehen, wobei die Plusdielen 12 von einem Pluskühlkörper 18 getragen werden. Die Minusdielen 14 sind direkt in ein Lagerschild 28 eingepresst. Die Anordnung ist von einer Schutzkappe 16 bedeckt. Die Schutzkappe 16 ist mit Öffnungen 32, 34, 36 versehen, um ein axiales Einströmen von Luft zu gestatten. Die Luftströmung in der Anordnung ist durch Pfeile gekennzeichnet. Beispielsweise ist erkennbar, dass im radial außen liegenden Bereich der Schutzkappe 16 zwei Öffnungen 32, 34 vorge-

sehen sind. Diese Öffnungen sind schlitzförmig ausgebildet, wobei sich die Slitze in Umfangsrichtung der kreisförmig ausgebildeten Schutzkappe 16 erstrecken. Die in die Slitze 32, 34 am Rand der Schutzkappe 16 eintretende Luft wird durch den Pluskühlkörper 18 teilweise nach unten umgeleitet. Teilweise tritt die durch die Öffnungen 32, 34 einströmende Luft durch den Pluskühlkörper 18 hindurch, welcher zu diesem Zwecke mit Bohrungen 20 versehen ist. Beispielsweise gelangt Luft somit direkt zu den Minusdioden 14, die in den Lagerschild 28 eingepresst sind. Andererseits gelangt die Luft im achsnahen Bereich durch die Bohrungen 20 im Pluskühlkörper 18 in den Nabenhochbereich 22 der elektrischen Maschine, so dass die Luft Wärme aufnehmen kann, die im Kugellager erzeugt wurde. Zur Unterstützung dieses Effektes ist der Nabenhochbereich 22 mit Kühlrippen 24 versehen. Letztlich wird die Luft von dem Lüfter 10 in radiale Richtung ausgetrieben. Dabei ist besonders zu bemerken, dass der radial austretende Luftstrom aufgrund der Nähe der Minusdioden 14 zum Lüfter 10 an den Minusdioden 14 vorbeiströmt, so dass die Wärme vorzugsweise dort abgeführt wird, wo sie entsteht. Luft, die durch die Öffnung 36 in der Schutzkappe 16 in axialer Richtung in die Anordnung eintritt, wird direkt den Plusdioden 12 zugeordnet. Auf diese Weise wird auch hier vorzugsweise Wärme an der Stelle abgeleitet, an der sie entsteht.

[0016] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

Patentansprüche

35

1. Anordnung zum Kühlen eines Gleichrichters einer elektrischen Maschine mit einem Lüfter (10), der um eine Achse drehbar ist, wobei Luft in axialer Richtung in den Lüfter (10) einströmt und in radialer Richtung aus dem Lüfter ausströmt, Gleichrichterdiode (12, 14), die in axialer Strömungsrichtung bezüglich des Lüfters (10) stromaufwärts angeordnet sind, und einer Schutzkappe (16), die die Gleichrichterdiode (12, 14) zumindest teilweise umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzkappe (16) ein axiales Einströmen von Luft gestattet und ein radiales Einströmen von Luft im Wesentlichen verhindert, so dass im Normalfall ein im Wesentlichen axiales Einströmen von Luft erfolgt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einströmende Luft zumindest teilweise direkt den Gleichrichterdiode (12, 14) zugeführt wird.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühlkörper (18) vorgesehen ist, der Gleichrichterdiode (12) trägt, und dass die einströmende Luft zumindest teilweise dem Kühlkörper (18) zugeführt wird.
4. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Gleichrichterdiode tragende Kühlkörper (18) mit einer Vielzahl von Bohrungen (20) versehen ist.
5. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Gleichrichterdiode tragende Kühlkörper (18) den Luftstrom in den Nabenhochbereich (22) der elektrischen Maschine leitet.

tet.

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenhochbereich (22) mit Kühlrippen (24) versehen ist.
7. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gleichrichterdiode (26) von einem Lagerschild (28) getragen werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

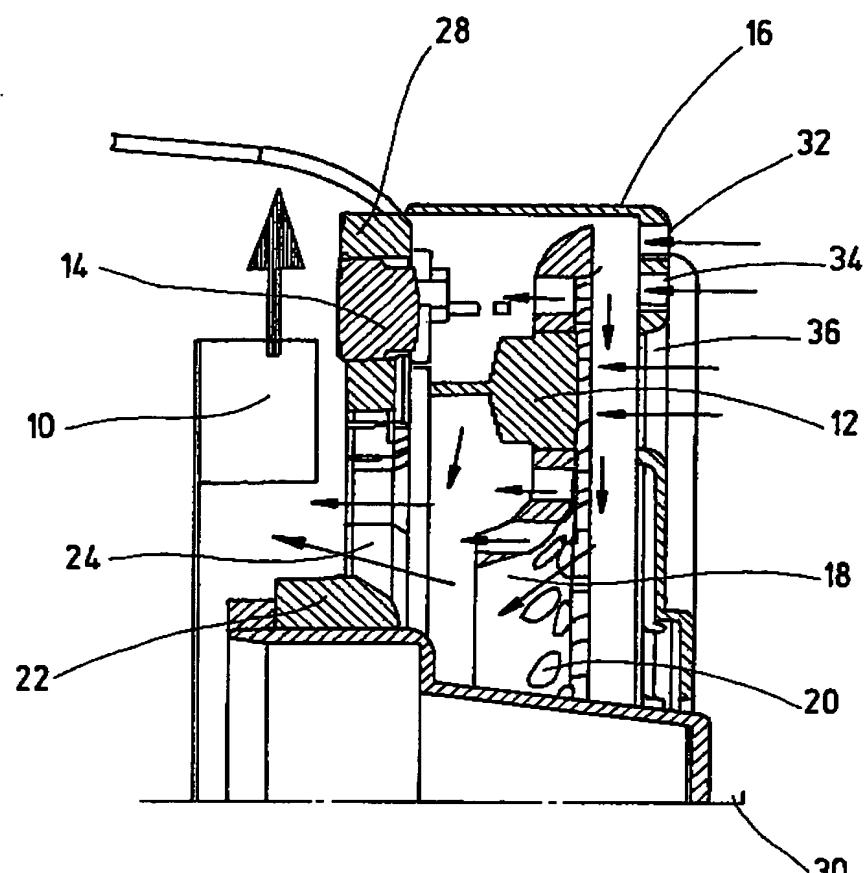


Fig.1